

General Disclaimer

One or more of the Following Statements may affect this Document

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

81-10048

CR-163758

"Made available under NASA sponsorship
In the and wide dis-
seminar sources Survey
Program and without liability
for any use thereof."

(E81-10048) APPLICATION OF REMOTE SENSING
TO THE GEOLOGICAL STUDY OF THE ALKALINE
COMPLEX REGION OF ITATIAIA (Instituto de
Pesquisas Espaciais, Sao Jose) 9 p
HC A02/HF A01

N81-13408

Unclas
00048

CSCL 08G G3/43



RECEIVED BY
NASA STI FACILITY
DATE 10-16-80
DOAF NO. 002949
PROCESSED BY
X NASA STI FACILITY
CLASSIFIED BY



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

1. Classificação INPE-COM.4/RPE C.D.U: 528.711.7(615.32)		2. Período	4. Distribuição
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) GEOLOGIA ITATIAIA SENSORIAMENTO REMOTO			interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
5. Relatório nº INPE-1837-RPE/198	6. Data Agosto, 1980	7. Revisado por <i>Martini</i> Paulo Roberto Martini	
8. Título e Sub-Título APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO AO ESTUDO DA GEOLOGIA NA REGIÃO DO COMPLEXO ALCALINO DE ITATIAIA		9. Autorizado por <i>Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor	
10. Setor DSR/GMI	Código 30.311	11. Nº de cópias 10	
12. Autoria José Eduardo Rodrigues		14. Nº de páginas 06	
13. Assinatura Responsável <i>José Eduardo Rodrigues</i>		15. Preço	
16. Sumário/Notas <p>Este trabalho foi desenvolvido para a avaliação da metodologia de aplicação de Sensoriamento Remoto em áreas geologicamente complexas. Assim, escolheu-se como área-teste a que contém os maciços alcalinos de Itatiaia e de Passa Quatro, abrangendo seu polêmico embasamento pré-cambriano, num total de 3.600 Km². Como instrumentos de fotointerpretação, utilizaram-se imagens multiespectrais MSS do sistema LANDSAT e mosaico de radar do Projeto RADAMBRASIL, os quais foram trabalhados com base em critérios fotointerpretativos convencionais, tais como textura fotográfica, tonalidades de cinza e aspectos morfológicos. O conhecimento prévio sobre a geologia da área foi obtido através da análise da bibliografia disponível, selecionada conforme o interesse específico para a realização deste trabalho. Entre os resultados obtidos, cabe destacar as correções observadas na distribuição espacial das unidades estratigráficas pré-cambrianas e a alta densidade de lineamentos fotogeológicos assinalados. Relevante, sob o ponto de vista econômico, foi a possibilidade de individualização dos depósitos de tálus ao sopé dos corpos alcalinos, onde se formam depósitos bauxíticos expressivos.</p>			
17. Observações <p>Artigo apresentado na 32^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada no Rio de Janeiro de 06 a 12 de julho de 1980.</p>			

ABSTRACT

This research aims at valuing the methodology of remote sensing applied to geological study in a complex area. Itatiaia was selected as a test-area, which covers the alkaline massives and its precambrian basement. LANDSAT-MSS and radar mosaic of the RADAMBRASIL Project were used for photointerpretation. Previous geological works were consulted and many discrepancies in the distribution of stratigraphic units were found. Moreover, structural lineaments and talus deposits were delineated clearly by this research.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto é a avaliação da metodologia de sensoriamento remoto aplicada à investigação geológica, através da interação entre dados de verdade terrestre e informações fornecidas pela análise de imagens MSS dos satélites LANDSAT e mosaico de radar.

Foi definida como área-teste a região dos maciços alcalinos de Itatiaia e Passa Quatro, situada entre os paralelos $22^{\circ}05'$ e $22^{\circ}40'$ S e entre os meridianos $44^{\circ}25'$ e $45^{\circ}00'$ W. Esta área contém a trijunção dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, englobando, entre outros, terras dos municípios de Cachoeira Paulista, Cruzeiro e Queluz (SP), Resende (RJ), Itamonte e Itanhandu (MG), perfazendo uma área total da ordem de 3.600 Km^2 .

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução do trabalho, foram utilizadas imagens multiespectrais do sistema de satélites LANDSAT em preto e branco, na escala de 1:250.000, e o mosaico de radar da área correspondente, na mesma escala. Como apoio complementar, foram utilizadas imagens LANDSAT em preto e branco, nas escalas de 1:500.000 e 1:100.000, sob a forma de mosaico (elaborado pelos técnicos do Instituto de Pesquisas Espaciais/Cachoeira Paulista).

A base planimétrica não pôde ser extraída das imagens LANDSAT, devido à pouca expressividade da maior parte dos elementos de drenagem. Assim, esta base foi obtida, por redução, a partir de cartas topográficas do IBGE, a saber: folhas Pouso Alto, Passa Quatro, Cruzeiro, Alagoa, Agulhas Negras, São José do Barreiro, Liberdade, Resende e Bananal, todas em escala de 1:50.000 e datadas de 1974.

A metodologia comumente utilizada em estudos geológicos, através de sensoriamento remoto, baseia-se fundamentalmente na sequência observada na Figura 1.

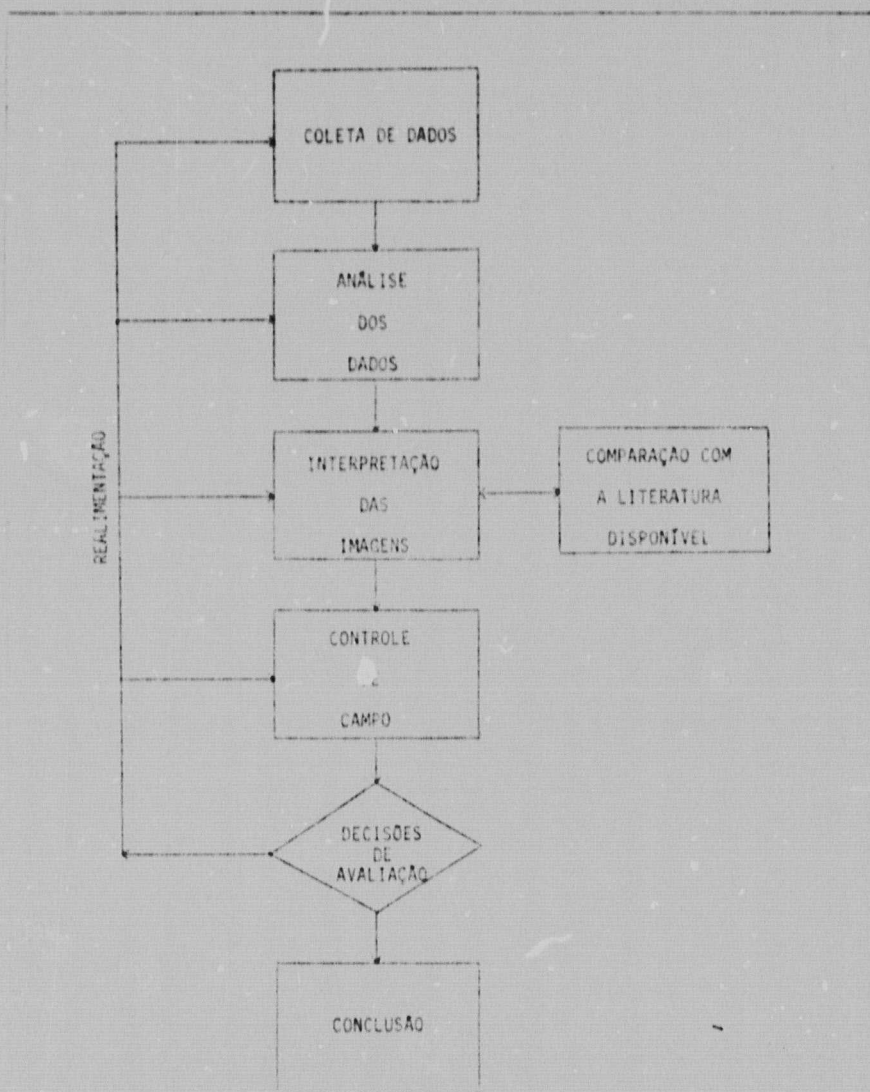


Fig. 1 - Sequência metodológica generalizada, para a investigação geológica regional, através de imagens multiespectrais do satélite LANDSAT.

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

Por coleta de dados entende-se a aquisição de imagens e de bibliografia a respeito da área e do tema a serem trabalhados.

A seguir, na fase de análise dos dados, foi feita a triagem do material obtido, tanto para a seleção das imagens de melhor qualidade, quanto para a minuciosa revisão bibliográfica, no sentido de se estabelecer o embasamento prévio de conhecimento da área.

A interpretação das imagens, apoiada em métodos convencionais de fotointerpretação, teve por base fatores como textura fotográfica, tonalidade fotográfica e aspectos morfológicos, permitindo a identificação das principais unidades geológicas e estruturais.

A etapa seguinte referiu-se aos trabalhos de campo, realizados em nível de semidetalhe, com o objetivo de se verificar a veracidade dos dados obtidos e de se adquirir informações complementares, tanto do ponto de vista litológico quanto estrutural.

Esses dados adicionais conduziram à realização de uma segunda fase de interpretação de imagens, agora com o apoio da verdade terrestre adquirida em campo.

Os mais importantes critérios de fotointerpretação, utilizados na identificação dos elementos geológicos e estruturais, foram os padrões texturais, tonais e morfológicos. Assim, os canais 5, 6 e 7 do LANDSAT, além do mosaico de radar, mostraram ser os mais informativos.

3. RESULTADOS

A seguir são apresentados alguns dos resultados obtidos com a realização deste trabalho.

O Grupo Paraíba, de idade transamazônica, teve seus domínios restritos à porção norte da área estudada, formando contactos quase sempre falhados com as unidades mais recentes. O Grupo Paraíba, nesta re

gião é composto principalmente de augen-gnaisses, gnaisses bandados e gnaisses finamente bandados, sendo também encontrados estromatitos heterogêneos, gerados pela migmatização dos gnaisses próximos a corpos granitoides. Enclaves ocasionais de xistos podem ser observados, correspondendo, em geral, a lineamentos fotogeológicos conspícuos.

O Grupo Açungui, de idade brasileira, estendeu-se pelo leste paulista a oeste fluminense. Esta área compõe-se de migmatitos simples, dobrados e, ocasionalmente ptigmáticos. São estromatitos homogêneos e heterogêneos e embrechitos. Os enclaves de xisto relacionam-se, em geral, a zonas de falhamentos que correspondem, em imagens LANDSAT, a lineamentos quase sempre conspícuos.

Dentro dos domínios do Grupo Paraíba, puderam ser detectados dos três grandes corpos de rochas granitoides ainda não descritos na literatura geológica. São granitoides compostos essencialmente de quartzo e feldspato, com muscovita e/ou biotitas. A orientação dos componentes minerais dentro desses corpos é em geral muito tênue, quando não totalmente inexistente.

Os maciços alcalinos de Itatiaia e de Passa Quatro tiveram seus contornos assinalados com relativa precisão. Suas áreas foram delimitadas em 191 e 212 Km², respectivamente, mostrando que o maciço de Passa Quatro, embora seja o menos conhecido dos dois, é na realidade o maior.

As bacias sedimentares de Taubaté e de Resende foram demarcadas com facilidade, inclusive em alguns pontos onde representam delgada cobertura sobre o embasamento pré-cambriano. Observa-se com clareza a presença de falhamentos em suas bordas, principalmente nas bordas do lado Norte.

Os depósitos de tálus, no sopé dos maciços alcalinos, mostraram-se bastante visíveis nas imagens LANDSAT, permitindo sua delimitação com grande facilidade, principalmente os situados ao Sul do maciço de Passa-Quatro e ao Sul e Leste do de Itatiaia. Este aspecto mostra-se rele-

vante se for considerada a importância econômica desses depósitos, devido à presença de formações bauxíticas sobre eles, alguns inclusive em exploração.

No campo estrutural, foi possível estabelecer a continuidade de alguns falhamentos maiores, já conhecidos em terras paulistas, através do território fluminense. Alguns prováveis falhamentos, ainda não citados em mapas anteriores, puderam ser identificados e estão à espera de comprovação em campo. Outros lineamentos fotogeológicos não classificáveis apenas com auxílio de fotointerpretação, foram assinalados com relativa abundância.

BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, G.; BUSHEE, J.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K., REYNOLDS, J.H.
Potassium-argon ages of alkaline rocks from Southern Brazil. *Geochimica and Cosmochimica Acta*, 31 : 117-142, 1967.
- BRANDALISE, L.A.; RIBEIRO, J.H.; FERRARI, P.G. *Projeto Vale do Paraíba do Sul*; relatório final. Convênio DNPM-CPRM. Belo Horizonte, CPRM, 1976.
- HASUI, Y.; PONÇANO, W.L.; BISTRICHI, C.A.; STEIN, D.P., GALVÃO, C.A.C.F.; GIMENEZ, A.F.; ALMEIDA, M.A.; PIRES NETO, A.G.; MELO, M.J. de; SANTOS, M. do C. S.R. dos. *Geologia da Região Administrativa 3 (Vale do Paraíba) e parte da Região Administrativa 2 (Litoral) do Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1978. (Publicação IPT,1106).
- PENALVA, F. Geologia e Tectônica da Região do Itatiaia. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Geologia*, (22): 9-93, 1967.
- RIBEIRO FILHO, E. Geologia e Petrologia dos Maciços Alcalinos do Itatiaia e Passa-Quatro. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Geologia*, (22): 94-196, 1967.
- SUGUIO, K. Contribuição à Geologia da Bacia de Taubaté. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, 1969. Boletim Nº Especial.